

Desarrollo de un instrumento de evaluación multicriterio, para valorar el estado actual del soporte físico de un Polígono de Actividad Económica (PAE).

Steven González Zabala^a, Joan Lluís Zamora i Mestre^b

^aDoctorando, Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech; ^bPhD. Prof. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech; LITA - UPC. Laboratori d' Innovació i Tecnologia a l'Arquitectura. steven.gonzalez@upc.edu

El objeto de esta investigación es desarrollar un instrumento de evaluación multicriterio aplicable a la valoración del estado del soporte físico de un PAE mediante la creación de un índice de valor (InHABind), que permita establecer de manera rápida, fiable y eficiente la situación actual de su infraestructura física y de servicios frente a los parámetros y exigencias presentes, para así orientar a la programación de un plan de actuaciones de mejora más acertado para su actualización a corto y mediano plazo acorde a las políticas industriales europeas. Para esta ocasión se presenta la metodología utilizada para la construcción del instrumento de evaluación a partir del modelo de discretización RCPI que permite establecer los indicadores de evaluación técnica a nivel de cualidad y cantidad sobre la infraestructura de servicios de los polígonos industriales, que involucran la inspección técnica como componente principal.

Palabras clave: polígonos industriales, evaluación multicriterio, soporte construido.

1. Introducción

El boom de la construcción y la burbuja inmobiliaria ocurridos durante finales de la década de los noventa y principios del dos mil, propició la generación de una sobre oferta de suelo industrial y la construcción de polígonos industriales en pequeñas poblaciones y municipios españoles, realizando operaciones de ocupación del suelo agrícola para convertirlo en oferta de techo industrial, no previendo en muchos casos las partidas presupuestales para el mantenimiento y actualización de la infraestructura física y de servicios para los polígonos ya existentes. (Fig.1)



Figura 1. Estado actual. Polígono del Sud Est, Polinyà. 2018. (Fuente: autor).

El final de este ciclo ha dado lugar a polígonos antiguos sin actualización y a polígonos nuevos subocupados. Según datos de la Diputación de Barcelona (DIBA) en la actualidad el 40% del suelo industrial catalán se encuentra desocupado y más de la mitad del techo industrial está conformado por polígonos con superficies menores a 5 hectáreas, con un 50% del total en situación de completa obsolescencia. [1]. Esta situación sumada al cambio de los modelos de producción y fabricación gracias a la globalización, la deslocalización de las industrias y la tercerización de las actividades, han generado que las áreas productivas de los municipios denominadas hoy polígonos de actividad económica (PAE) necesiten urgentemente planificar actuaciones a corto y mediano plazo para su dinamización y mejora física.

Diversas entidades público-privadas han venido desarrollando iniciativas para reactivar, promover e impulsar el sector de la industria como motor económico del país, aprovechando las favorables condiciones geográficas y de comunicaciones que presenta la comunidad autónoma de Cataluña. Estas iniciativas de reindustrialización van dirigidas a promover la competitividad de las implantaciones en este territorio europeo y para ello es preciso

mejorar el estado físico del suelo productivo, en específico, las áreas industriales y logísticas, como parte esencial del tejido productivo del territorio; tal es el caso del Pacto Nacional para la Industria (PNI) [2] con el encargo a CIMALSA del Plan de Impulso y Modernización de los sectores industriales y logísticos [3] o los Programas para la modernización de polígonos en sus dos ediciones promovidos por la Diputación de Barcelona [4].

Para llevar a cabo correctamente estas iniciativas es importante disponer de una diagnosis contrastada y desarrollar aquellas actuaciones con una ratio coste/beneficio más elevada. Disponer de una herramienta consensuada que permita saber cuáles son las características físicas, técnicas y ambientales de cada polígono a la hora de ofrecer un emplazamiento adecuado a las empresas que quieren instalarse dentro del territorio catalán.

Inspección y diagnosis técnica

Las técnicas actuales de inspección y diagnosis técnica en áreas industriales están dirigidas principalmente a evaluar edificios y zonas con valor patrimonial para adecuarlos y reconvertirlos a otros usos diferentes al industrial mediante operaciones de cambios de actividad y uso o para rescatar aquellos espacios en estado de deterioro y/o abandono que son representativos para la identidad científica, tecnológica e industrial de una sociedad. [5]

Además no existe una normativa específica para la inspección y evaluación técnica y funcional de polígonos de uso industrial como conjunto; ya que las *Inspecciones Técnicas de Edificios* (ITE)[6], solo están referidas a la evaluación del estado actual de edificaciones de vivienda, quedando totalmente excluida la inspección técnica de edificaciones destinadas al uso exclusivo de la actividad industrial, solo exigiéndoles el certificado de eficiencia energética de edificios siempre y cuando se vendan o alquilen a un nuevo propietario o arrendatario a excepción de las partes destinadas a talleres y procesos industriales. Existe también el *Informe de Evaluación del Edificio* (IEE)[7], Modelo que permite valorar a modo de inspección organoléptica el estado de conservación del edificio teniendo en

cuenta el cumplimiento de la normativa vigente sobre accesibilidad universal y el grado de eficiencia energética; pero solo están obligados a realizarla, los propietarios de edificios con independencia de su antigüedad, cuando pretendan solicitar ayudas públicas para realizar obras de conservación, de accesibilidad universal o eficiencia energética.

Metodologías de evaluación

Aunque actualmente existen ya algunas metodologías de evaluación sobre los PAE's (Tabla.1), ninguna propone una herramienta que permita evaluar las condiciones técnicas de los espacios comunes destinados a alojar la actividad industrial, la mayoría fundamentan su funcionamiento solo a resolver las carencias y necesidades actuales mediante recolección de datos o son el impulso de una iniciativa particular de un municipio.

TIPO	título
Análisis DAFO	Programa Mentor PAE. (DIBA, 2011)
	Diagnóstico de los PAE. (AMB-UPIC, 2016)
Benchmarking	Benchmarking internacional de modelos de gestión de los polígonos. (PwC, 2017)
Check List	Centres de serveis de proximitat als polígons d'activitat econòmica. (DIBA, 2011)
Sistemas de información	SPAE. Sist de informació de polígons de activitat econòmica. (Pacte Nacional per la indústria, 2019)
Innovación social en eventos	Jornada Impuls Polígons (Pimec, 2015)
	Jornada REfabriCAT. (LITA-UPC, 2017 y 2019)
Rehabilitación	La urbanització i edificació dels polígons industrials a Catalunya. Estat actual i reptes de rehabilitació. El cas de Mataró. (Serra, 2013)
Evaluación	Els teixits edificat: Transformació i Permanència. (Díaz, C et al, 1993)
Multicriteria	MIVES. Modelo integrado de valor para evaluaciones sostenibles. (Viñolas et al, 2009)
	ICADA. Base para un índice de calidad acústica global de la arquitectura interior. Aplicación a los espacios comerciales urbanos. (D'Aula, 2011)
Otros estudios	Quaderns 09, Polígons d'activitat econòmica. (AMB, 2017)
	Arquitectura y urbanismo industrial: diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales. (De Heredia, 1981)
	Patrons urbanístics de les activitats econòmiques. Regió Metropolitana de Barcelona. (Font, A. et al, 2012)
	Business Improvement Districts. (Stanford, 2016)
	Torna la indústria. Estan preparades les ciutats? (DIBA, Buhigas, M. 2014)
	Análisis, descripción y caracterización de los polígonos industriales de la AMB. (Barceló, M. 2018)
	Guía de buenas prácticas ambientales. Polígonos industriales (Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra, 2004)
	Libro de estilo: Sectores de Actividad Económica (SAE). (Incasol, 2007)

Tabla 1. Recopilación de los principales estudios y metodologías desarrollados para la evaluación de PAE's.
(Fuente: autor)

Así pues, cualquier iniciativa de mantenimiento y actualización de la infraestructura de soporte a la actividad industrial se ve obstaculizada por dos factores principales:

- Falta de unificación de criterios de evaluación. [8]
- Existencia de un vacío normativo frente a la inspección y diagnosis

técnica.

2. Objetivo

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una herramienta que permita valorar la situación actual del soporte físico del PAE a partir de información actualizada y de alta especificidad técnica a modo de diagnóstico, que posibilita establecer una correcta caracterización y posicionamiento (*ranking*) del PAE dentro del sistema de actividad económica y así poder formular estrategias a futuro para su implementación y mejora. (Fig.2)

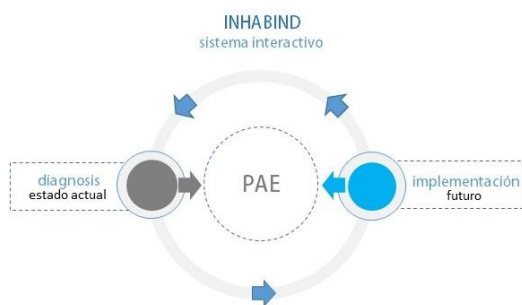


Figura 2. Esquema conceptual de funcionamiento de la herramienta InHABind. (Fuente: autor).

3. Planteamiento

Esta herramienta técnica de valoración global que denominaremos InHABind (término apropiado a la investigación que hace referencia a los requerimientos y exigencias espaciales y físicos que debe alcanzar un PAE para alojar la actividad industrial) evalúa técnicamente los polígonos industriales de una manera rápida y fácil mediante el establecimiento de una serie indicadores a modo de parámetros de estandarización referidos a los aspectos físicos, ambientales y técnicos, que permitirán a los actores implicados crear estrategias para su intervención a corto y mediano plazo.

InHABind se basa en el funcionamiento de las metodologías multicriterio para la toma de decisiones con criterios múltiples MCDM (*multiple - criteria decision making*) [9], en específico en el método AHP (*analytic hierarchy process*) [10] en el que se establece un índice para la toma de decisiones complejas elaborado a partir de su estructura jerárquica en forma de árbol de toma de decisiones permitiendo la simplificación y así abordar

problemas complejos de una forma simplificada y sistémica (Fig.3), ya que introduce factores cualitativos, cuantitativos y de pluralidad de percepción por parte de los diferentes agentes involucrados.[11]

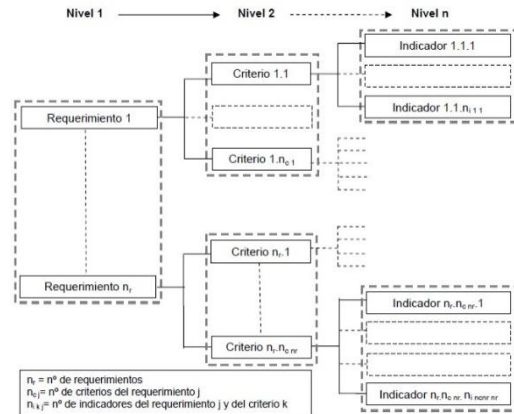


Figura 3. Árbol de toma de decisiones genérico, extraído del manual metodológico MIVES. (Fuente: <https://deca.upc.edu/es/proyectos/mives/ficheros/aplicacion-v1/mivesmanual.pdf>). 5 de julio de 2017.

4. Desarrollo

InHABind toma como referencia las investigaciones más relevantes en este campo realizadas por la UPC que se sitúan alrededor del Modelo Integrado de Valor para Evaluaciones de Sostenibilidad, MIVES [12] que mide el grado de sostenibilidad de un material o proceso mediante la obtención de un índice de valor; su aporte principal está en la claridad y objetividad en los procedimientos para la valoración y al desarrollo del programa informático que permite realizar valoraciones de sostenibilidad desde diferentes ámbitos. Ejemplo de ello es su aplicación en la tesis doctoral ICADA: Índice de Calidad Acústica De Arquitectura interior [12], donde se evalúa el nivel de confort acústico de un espacio interior mediante un método matricial de síntesis numérica que permite incluir múltiples variables al estudio del confort acústico.

Específicamente, InHABind toma de la metodología multicriterio MIVES y su aplicación informática, la flexibilidad y operatividad para incorporar y evaluar de manera sencilla los indicadores propios del problema a resolver, posibilitando para este caso, la valoración global de la infraestructura

física y de servicios de cualquier tipo de PAE sin importar su año de construcción y su condición física de acuerdo a los estándares exigidos por la industria actual.

A continuación, se establecen comparativos y paralelismos entre los estudios de caracterización y de clasificación desarrollados por diversos agentes que han participado en los procesos de dinamización y mejora de las áreas industriales. (Tabla.2)

AGENTE / ENTIDAD	DENOMINACIÓN
Antonio Font Arellano	Áreas Especializadas Industriales (Sectores)
Miquel Barceló INNOPRO	Polígonos de Actividad Económica (PAE)
	Districto Industrial Innovador (DII)
CIMALSA	Sector de Activitat Industrial y Logística (SAIL)
Generalitat de Valencia	Área industrial
AMB	Polígonos de Actividad Económica (PAE)
	Actividades económicas
	Ejes y corredores viales
	Coronas metropolitanas
INCASOL	Sectores de Actividad Económica (SAE)
DIBA	Polígonos de Actividad Económica (PAE)
Instituto Vasco de Estadística	Polígonos Empresariales
Coordinadora Española de Polígonos Empresariales	Polígono Empresarial de Calidad
Green Building Council España	VERDE DU Polígonos

Tabla 2. Diversidad en la denominación de las áreas industriales de acuerdo con las diversas entidades orientada a la clasificación de polígonos. (Fuente: autor).

El estudio comparativo anterior determina el planteamiento de la estructura que define el método jerárquico de la herramienta InHABind y permite la comprobación de una serie de indicadores a modo de requisitos, que otorgan funcionalidad y calidad a la actividad industrial, con el fin de poder categorizarlos: Basic PAE, Advanced PAE y Smart PAE. (Fig.4).

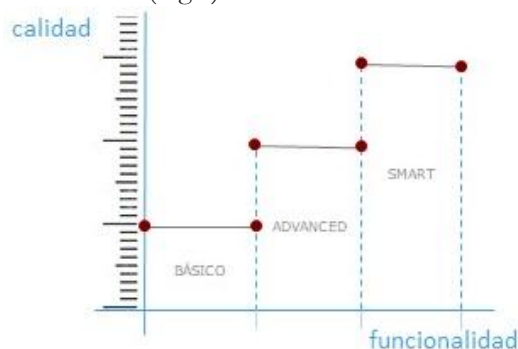


Figura 4. Proceso jerárquico de categorización PAE. (Fuente: autor).

InHABind utiliza un sistema de evaluación escalonado (no lineal) que permite posicionar al PAE dentro de determinada categoría, ya que incorpora escalas de valoración numérica a los parámetros de evaluación establecidos a manera de requisitos mínimos para cada una de ellas, posibilitando a los agentes en todo momento establecer acciones de consolidación y/o mejora. (Fig.5)

	REQUISITOS BÁSICOS	REQUISITOS ADVANCED	REQUISITOS SMART
SMART PAE	●	●	●
ADVANCED PAE	●	●	
BÁSICOS PAE	●		

Figura 5. Categorías PAE y cumplimiento de requisitos. (Fuente: autor).

5. Validación

La comunidad PAE está conformada por todos los agentes que participan en la gestión de un PAE: agentes públicos, y privados, agentes certificadores de calidad, técnicos expertos y usuarios; todo ellos son los encargados de validar las diferentes alternativas mediante procesos reiterativos de participación en los que se escoge y prioriza las actuaciones de dinamización y mejora sobre el PAE, permitiendo de manera viable aprovechar mejor la destinación de los recursos previstos para ello. Este proceso involucra una serie de pasos propios de una metodología multicriterio:

- Delimitación de la decisión
- Propuesta de alternativas
- Funciones de valor
- Asignación de pesos
- Verificación y contraste (reajuste)

6. Exigencias operativas

Para que la herramienta pueda ser un sistema dinámico (actualizable) y robusto es necesario dotarla de una serie de propiedades y características que garantizaran su operatividad en todo momento, permitiendo realizar un diagnóstico técnico fiable al 100% del PAE a evaluar: eficiencia, flexibilidad,

sencillez, confiabilidad, economía, capacidad de *customización* y fácil interpretación de resultados. Para su elaboración se ha establecido un plan de trabajo que prevé 5 fases hasta su finalización:

- Fase exploratoria
- Fase de desarrollo
- Fase de análisis
- Fase aplicativa
- Fase de difusión

Actualmente la investigación se encuentra finalizando la etapa de desarrollo con la elaboración del primer prototipo de la herramienta para ser testeado en el caso de estudio seleccionado.

7. Fase Exploratoria: Construcción del Modelo de discretización RCPI.

A través de las campañas técnicas realizadas sobre el polígono industrial del Sud-Est de Polinyà, mediante convenio realizado entre el LiTA y el Departamento de Promoción Económica del Ayuntamiento (octubre, 2017), se realiza la formulación del modelo RCPI que implementa la estructura jerárquica para la toma de decisiones de las metodologías MCDM-AHP: Requisitos (R), Criterios (C), Indicadores (I), para establecer las relaciones físicas entre el PAE y los demás elementos que participan dentro del sistema de actividad económica industrial y logística. Además, se ha incorporado un nivel intermedio llamado Parámetros (P) que dotará exactitud a la hora de hacer la discretización del problema técnico a evaluar y establecer el diagnóstico del PAE.

A continuación, se definen las variables para la construcción del modelo RCPI, (Fig.6):

Relaciones:

- Urbanidad: relación del municipio con su entorno de referencia.
- Vialidad: relación del PAE con el tejido urbano del municipio.
- Edificación: estado de los elementos que se soportan en el PAE.
- Sostenibilidad: impacto en el medio ambiente de las funciones desarrolladas en el soporte físico común.

Requisitos: exigencias para la competitividad y el crecimiento industrial a futuro.

Criterios: capacidades funcionales y de calidad que debe tener un PAE.

Parámetros: aspectos técnicos susceptibles a la medición y valoración.

Indicadores: expresan la unidad de medición.



Figura 6. Variables del modelo RCPI.

Por los recursos asignados actualmente a la investigación no es viable, por el momento, asumir la totalidad de la diagnosis sobre el PAE, pero tampoco se descarta realizarla en un futuro. Por tal motivo la investigación se limitará al estudio de la relación de *Vialidad* (infraestructura urbana) (Fig.7), para la evaluación física, técnica y medioambiental del soporte físico común del polígono industrial.



Figura 7. Relación de Vialidad. Polígono del Sud-Est, Polinyà. 2018. (Fuente: autor).

InHABind solo evaluará aquellos aspectos del PAE que son susceptibles de mejora o modificación por parte de los agentes del

PAE. Así mismo, no tendrá en cuenta los parámetros otorgados por localización geográfica ya que son difíciles de mejorar por la gestión política, económica y territorial que esto conllevaría, entorpeciendo el funcionamiento de la herramienta; por lo tanto, serán tratados como externalidades.

8. Fase de desarrollo

Fase en la que se encuentra actualmente la investigación, en la cual se contrastan y verifican con la normativa técnica actual los parámetros de evaluación planteados para su estandarización y posterior valoración por parte de los agentes dentro de una escala de medición pública y consensuada.

Es importante mencionar que los parámetros que utiliza InHABind provienen específicamente de necesidades establecidas con anterioridad por los diferentes agentes y lo que pretende la herramienta es otorgar rigor técnico a la evaluación física, técnica y medioambiental del soporte físico del PAE mediante el uso de indicadores y funciones de valor numérico que apoyan la percepción de la problemática actual.

Ajustes: InHABind V.1.0

Es el resultado de los ajustes a las variables del modelo RCPI anterior, mediante la acotación del campo de evaluación y la incorporación de dos variables más: fuentes de obtención de información y funciones de valor, que proporcionan a la herramienta la capacidad de predecir diferentes escenarios a manera de hipótesis permitiendo simular su impacto a futuro. (Fig.8)

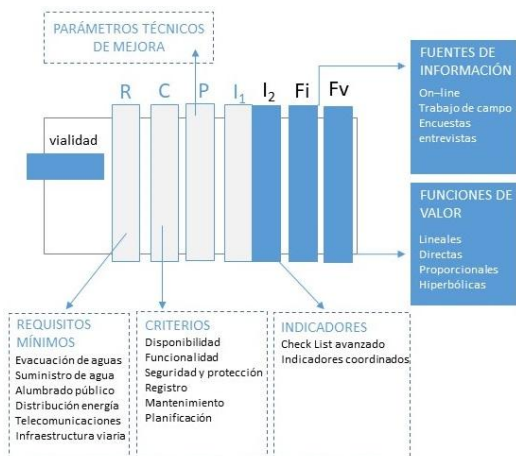


Figura 8. Variables de la herramienta InHABind V.1.0. (Fuente: autor).

Requisitos mínimos (R): se entiende por requisitos mínimos aquellos parámetros a nivel de infraestructura, indispensables para el desarrollo de la actividad industrial dentro del PAE: Red de saneamiento, Red de suministro de agua, Red de alumbrado público, Red de suministro energético, Red de telecomunicaciones y Red de infraestructura viaria. (Fig.9)



Figura 9. Requisitos mínimos de infraestructura de servicios para la producción industrial. 2019. (Fuente: diversos autores). [13]

Estos requisitos son el resultado del contraste de parámetros inicialmente planteados en el modelo RCPI con los parámetros realizados por diferentes entidades al tratar de definir los ámbitos de actuación para la dinamización y mejora de los PAE's; como los incorporados recientemente en el SIPAE [14] o en el Plan de mejora de polígonos de la DIBA. (Fig.10)

	REQUISITOS MÍNIMOS					
	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS	RED DE SUMINISTRO DE AGUA	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	RED DE TELECOMUNICACIONES	INFRAESTRUCTURA VIARIA
SMART PAE	●	●	●	●	●	●
ADVANCED PAE	●	●	●	●	●	●
BÁSICOS PAE	●	●	●	●	●	●

Figura 10. Requisitos mínimos, InHABind V.1.0. (Fuente: autor).

Criterios (C): se incorporan 6 criterios de calidad de lectura directa: disponibilidad, funcionalidad, seguridad y protección, registro, mantenimiento y planificación.

Parámetros técnicos (P): solo se tienen en cuenta los parámetros técnicos susceptibles a mejora.

Indicadores (I): se incorporan 2 tipos de indicadores de fácil medición, *Check List* avanzado e indicadores coordinados sujetos a unidades de medición, que permiten conocer el estado de preexistencia del PAE.

Fuentes de información (Fi):

Para el abastecimiento de la herramienta se tomarán datos suministrados por 3 tipos de fuentes que garantizan la seguridad y fiabilidad de la información aportada. Se clasifican en:

- Fuentes directas o fuentes *on-line* correspondientes a sistemas de datos o aplicativos que permiten su consulta directa y se encuentran en constante actualización.
- Fuentes indirectas: trabajo de campo, encuestas y entrevistas.

Para dotar de agilidad operativa a la herramienta, se ha decidido emplear solo las fuentes directas tipo *on-line* por su estabilidad, solidez y proximidad con la percepción de los evaluadores. Las fuentes indirectas, trabajo de campo, encuestas y entrevistas serán de uso restrictivo y solo se utilizarán cuando sea difícil acceder o comprobar la información obtenida por fuentes directas, ya que demandan recursos de tiempo y personal capacitado para su gestión.

Las principales fuentes *on-line* utilizadas para la elaboración de la herramienta son:

- Sistema de Información de Polígonos de Actividad Económica – SIPAE
- Portal de Polígonos y Empresas del Vallès Occidental [15],
- Portal SIG del Ayuntamiento de Polinyà [16]
- Portal de Google Traffic Conditions [17]. (Fig.11)

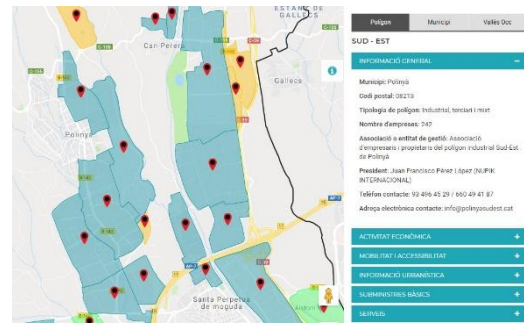


Figura 11. Imagen extraída del portal polígonos del Consell Comarcal del Vallès Occidental. (fuente: http://poligons.ccvoc.cat/#/poligon/POL_02). 5 de junio de 2019.

Funciones de valor y asignación de pesos (FV), (etapa en desarrollo):

Los juicios de valor se realizan a partir de datos obtenidos de fuentes de información directa, estos garantizan fiabilidad y estabilidad en el tiempo; tienen carácter lógico y permiten cuantificar y posicionar al PAE, a manera de *ranking*, dentro de la categoría correspondiente; permitiendo así que el administrador u operador del PAE escoja y priorice las actuaciones sobre la infraestructura física y de servicios mediante la construcción de propuestas que pueden ser procesadas por la herramienta de manera instantánea.

Para la herramienta se han definido de 4 tipos de funciones de valor: lineales, directas, proporcionales e hiperbólicas. Su modo operativo viene de verificar la pre existencia con los indicadores avanzados tipo *Check List* permitiendo al técnico evaluador asignar un valor dentro de las funciones establecidas para cada parámetro. (Fig.12)

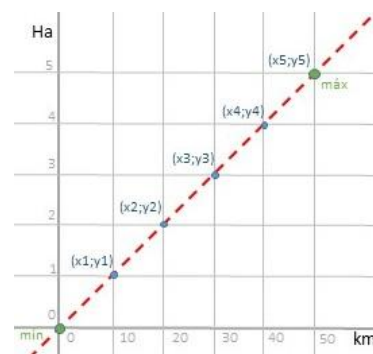


Figura.12. Gráfica de la función lineal donde se indica la asignación de valor por parte del técnico evaluador al parámetro de despliegue de la red viaria. Ejemplo teórico. (Fuente: autor).

Posteriormente se realiza la asignación de pesos, a modo de valor numérico, de cada parámetro técnico de evaluación de la herramienta, como resultado de la pluralidad de percepciones de los agentes que intervienen en el PAE; permitiendo en todo momento, el contraste de opiniones mediante mecanismos de participación.

Este proceso a modo de matriz de priorización, orientará y definirá la actuación de mejora para su posterior implementación dentro del espacio físico común. (Fig.13)

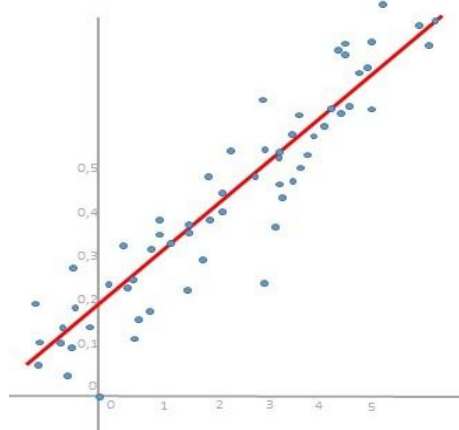


Figura.13. Ejemplo teórico de los Juicios de valor realizados por parte de los agentes que participan en la evaluación. (Fuente: autor).

Es importante conocer que, si dentro de los parámetros evaluados alguno exige algún tipo de modificación o recálculo, este será considerado en una versión posterior de la herramienta a modo de ajuste.

10. Conclusiones

La situación actual de la actividad industrial en general nos ha permitido entender que, así como los procesos industriales para la producción (procesos que por lo general ocurren al interior de las naves y parcelas industriales) exigen métodos sistemáticos y objetivos para su evaluación continua bajo estándares de calidad; debe existir también un sistema de evaluación continua, a modo de inspección y diagnóstico técnico del PAE (ITP) que evalúe el estado actual de su infraestructura física y de servicios respecto a las necesidades técnicas espaciales que requiere la industria actual y del futuro; solo así se podría garantizar un sistema coordinado de la actividad económica industrial y logística dentro del territorio. El trabajo elaborado hasta el momento para

el desarrollo del instrumento de valoración multicriterio InHABind ha permitido establecer que para orientar y jerarquizar las orientaciones propuestas por la comunidad PAE y mediar anticipadamente el impacto de las intervenciones programadas a partir de la evaluación de la idoneidad técnico –funcional del PAE, es necesario crear e incorporar una serie de procesos que otorgan un orden lógico a la metodología para el funcionamiento operativo de la herramienta: procesos de categorización, consulta de fuentes de información y procesos de validación.

10.1 Proceso de categorización y consulta de fuentes de información

De la identificación previa de las características físicas, técnicas y medio ambientales propias del PAE objeto de estudio, mediante revisión documental, inspecciones organolépticas y entrevistas con los principales agentes de la comunidad PAE; se pudo determinar la necesidad de realizar un proceso de categorización de los PAE's como punto de partida en el proceso de valoración, permitiendo establecer los parámetros e indicadores de calidad propios a cada categoría, ajustándolos a la realidad de la evolución de la industria y a los espacios productivos de la economía de Cataluña. Así mismo, este proceso de categorización determinó el tipo, uso y restricción de las fuentes de información y consulta para la obtención de datos fiables a la hora de incorporarlos en la valoración del estado actual del soporte físico del PAE.

10.2 Proceso de validación

Es necesario que exista un proceso de validación posterior a la categorización, que posibilite la graduación y jerarquización de los criterios a través de procesos reiterativos de la herramienta, posibilitando que los parámetros de cada categoría sean evaluados continuamente por la comunidad PAE, permitiendo en cualquier momento, corregir, modificar o redirigir la decisión tomada. Aunque la herramienta involucra la toma de decisión incluyendo la pluralidad de los agentes es necesario la existencia de la figura de un tutor técnico o coordinador de cabecera del PAE para su control y monitoreo.

Referencias

- [1] Pumares, R. (2017). Diagnosi del problema i visió holística de la dinamització i millora dels PAE. Jornada REfabriCAT.2017(1: 25, enero: ETSAV-UPC, Sant Cugat del Vallès). Monográfico. Cataluña. 2017. p. 17-21. Recuperado de: <http://www.refabricat.net/e2017/#publicacions>
- [2] Pacte Nacional per a la Indústria. Biblioteca de Catalunya - Dades CiP. Barcelona, juliol de 2017. http://empresa.gencat.cat/web/.content/actualitat/documents/arxiu/Pacte_nacional_industria.pdf
- [3] Jarque, F. (2019). El Pla d'impuls i modernització dels sectors industrials i logístics a Catalunya. Jornada REfabriCAT.2019. (2: 30, enero: ETSAV-UPC, Sant Cugat del Vallès). Monográfico. Cataluña. 2019. p. 17-26.
- [4] Diputació de Barcelona: Programa complementari de modernització de polígons, 1.a edició (2017) i 2.a edició (2018). <https://www.diba.cat/es/web/petitsmunicipis/modernitzacio-depoligons#poligons2>
- [5] Capel, H. (1996). "La rehabilitación y el uso del patrimonio histórico industrial". Documents d'anàlisi geogràfica, núm. 29, pp. 19-50. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/22641/1/123847.pdf>
- [6] Decret 67/2015, de 5 de maig, per al foment del deure de conservació, manteniment i rehabilitació dels edificis d'habitatges, mitjançant les inspeccions tècniques i el llibre de l'edifici. Recuperado de <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/d/2015/05/05/67>
- [7] Real decreto legislativo 7/2015 de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Suelo y rehabilitación Urbana. Ministerio de Fomento. Gobierno de España. Recuperado de <http://www.boe.es/boe/dias/2015/10/31/pdfs/BOE-A-2015-11723.pdf>
- [8] López, F. (2011). "La regeneración de áreas industriales". Madrid, España: Sepes Entidad Estatal de Suelo. (p. 94-95)
- [9] Vincke, P. (1992). "Multicriteria Decision-Aid". UK: John Wiley & Sons Inc.
- [10] Saaty, R. (1987). "The Analytic Hierarchy Process - What it is and how it is used". Math modeling. Vol 9, N° 3-5, pp 161-176. UK: Pergamon Journals Ltd. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82000104.pdf>
- [11] Grajales, A.; Serrano, E.;Hahn Von-H, C. (2013). "Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación". Artículo Luna Azul, N° 36, 295: Universidad de Caldas.
- [12] Viñolas, B.; Cortés, F.; Marques, A.; Josa, A. & Aguado, A. (2009). "Manual Mives. Modelo integrador de valor para evaluaciones sostenibles". Recuperado de <https://deca.upc.edu/es/proyectos/mives/archivos/aplicacion-v1/mivesmanual.pdf>
- [12] D'Aula, E. (2011). "ICADA, Base para un Índice de Calidad Acústica Global de la Arquitectura Interior, Aplicación a los espacios comerciales urbanos". Tesis doctoral UPC y Área de Comerç de la Diputació de Barcelona. Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/94581>.
- [13] figuras extraídas en su orden de: <http://www.poligonosindustrialesasturias.com>. 5 de junio de 2019. <http://www.presaibanez.com/actividad/infraestructuras-hidraulicas/redes-de-abastecimiento>. 5 de junio de 2019. <https://www.esmartcity.es/2018/06/08/alcoy-avanza-ciudad-inteligente-sistema-de-alumbrado-publico-basado-iot-big-data-tecnologia-led>. 5 de junio de 2019. <https://www.ajuntamentimpulsa.cat/es/comienzo-el-tendido-de-la-fibra-optica-en-los-poligonos-industriales-de-santpedor.aspx>. 5 de junio de 2019. <https://www.leonoticias.com/especiales/poligonos/poligono-industrial-villaquilambre-20190322164058-nt.html>. 5 de junio de 2019.
- [14] Pacte Nacional per a la Indústria. (2019). SIPAE. Recuperado de http://empresa.gencat.cat/ca/treb_ambits_actuacio/industria/sipae/
- [15] Consell Comarcal del Vallès Occidental. Portal polígons i empreses del Vallès Occidental. Recuperado de <http://poligons.ccvoc.cat/#/>
- [16] Ayuntamiento de Polinyà. Portal SIG. Recuperado de <http://oslo.geodata.es/polinya/>
- [17] Google Maps. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Poliny%C3%A1,+Barcelona/@41.5464817,2.1575828,17z/data=!4m5!3m4!1s0x12a4bfc24d6ef5f9:0x27b95975ecccd987!8m2!3d41.556011!4d2.159759!5m1!1e1>